मोबाइल फोन कैसे काम करता है?

मैक्स

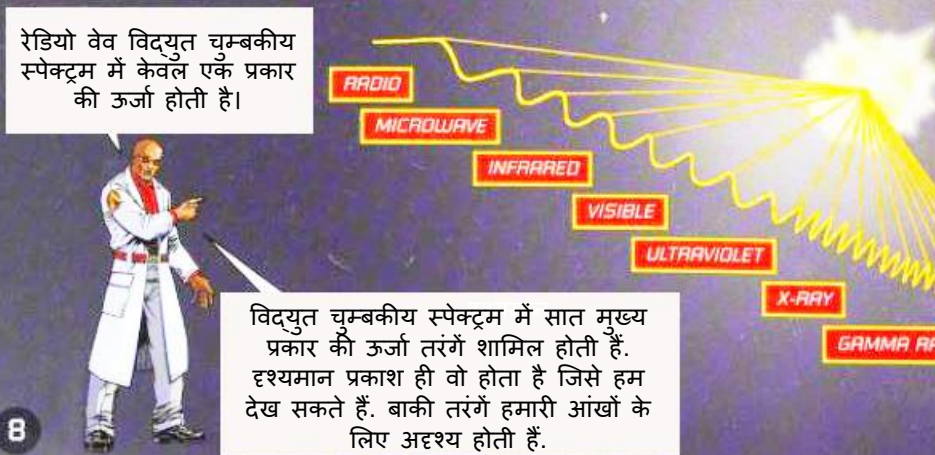
भाग 1 - एक गतिशील उपकरण
ग्रांड कैन्यन की यात्रा करने से पहले मैक्स ने अपने मोबाइल फोन टेक्नोलॉजी की जांच शुरू की. मैक्स एक सुपर साइंटिस्ट है.
हमने बहुत प्रगति की है, डैन. घाटी के गठन का अध्ययन करने में चट्टानों के यह नमूने हमारी बहुत मदद करेंगे.
लेकिन मैं काम के खत्म होने का इंतजार नहीं कर सकता.
हम मारिया के पास खाने के लिए जा रहे हैं उसने हमसे उसका वादा किया था.
धत्तेरे की!
हमें देर हो रही है.
मैं मारिया को फोन करके बताता हूँ.
लेकिन मेरे मोबाइल फोन में सिग्नल ही नहीं है. मैं मारिया को फोन नहीं कर सकता हूँ.
NO SERVICE
घाटी में प्रवेश करने से ठीक पहले मैंने फोन इस्तेमाल किया था. पर अब वो काम नहीं कर रहा है.
ज़रा मुझे देखने दो.

यह छोटा सा उपकरण टेक्नोलॉजी से भरा हुआ है.
टच-स्क्रीन
TOUCHSCREEN
स्पीकर
SPEAKER
माइक्रोफ़ोन
MICROPHONE
एंटेना
ANTENNA
बैटरी
BATTERY
सर्किट बोर्ड
CIRCUIT BOARD
इस फोन में हर चीज का एक उद्देश्य है. टच-स्क्रीन पर की-पैड से आप उस नंबर को कॉल कर सकते है जिससे आप बात करना चाहते हैं.
नंबर डायल करते समय आप स्क्रीन पर उस नंबर को देख सकते हैं.
111-555-3214
जिस व्यक्ति को आप कॉल कर रहे हैं उसका माइक्रोफ़ोन आपकी आवाज़ को पकड़ता है.
स्पीकर उस व्यक्ति की आवाज़ को प्रोजेक्ट करता है जिसके साथ आप बात कर रहे हैं.
एक छोटी बैटरी आपके फोन को कई दिनों तक पावर देती है.
और यह सर्किट-बोर्ड वास्तव में एक शक्तिशाली कंप्यूटर है.
लेकिन मोबाइल फोन के अंदर एंटेना विशेष रूप से महत्वपूर्ण है. वो रेडियो तरंगें प्राप्त करता है और भेजता भी है.
बैटरी
मोबाइल फोन को रोज़ाना उपयोग करने के लिए लंबे समय तक चलने वाली, एक छोटी बैटरी चाहिए. लिथियम-आयन बैटरी टेक्नोलॉजी आवश्यक शक्ति प्रदान करती है. इस तकनीक के बिना, बैटरी केवल थोड़े समय तक ही चलती, जिससे मोबाइल फोन कामयाब नहीं होते.

वास्तव में, आपका मोबाइल फोन अभी भी, रेडियो तरंगों की एक धारा भेज रहा है.

क्या वो समस्या है?

बिल्कुल नहीं. मोबाइल फोन इसी तरह काम करते हैं. वे आपकी आवाज़ के कंपन को, नंबरों की एक लड़ी में बदलते हैं.

फ़ोन इन नंबरों को, रेडियो तरंगों के साथ हवा के ज़रिए भेजता है.

रेडियो वेव विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम में केवल एक प्रकार की ऊर्जा होती है।

RADIO
MICROWAVE
INFRARED
VISIBLE
ULTRAVIOLET
X-RAY
GAMMA RA

विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम में सात मुख्य प्रकार की ऊर्जा तरंगें शामिल होती हैं. दृश्यमान प्रकाश ही वो होता है जिसे हम देख सकते हैं. बाकी तरंगें हमारी आंखों के लिए अदृश्य होती हैं.

स्पेक्ट्रम के भीतर, ऊर्जा तरंगों को उनकी फ़्रीक्वेंसी द्वारा एक साथ समूहीकृत किया जाता है. फ़्रिक्वेंसी वो संख्या होती है कि कोई तरंग कितनी बार एक सेकंड में ऊपर-नीचे चलती है.

फ़्रीक्वेंसी को हर्ट्ज़ नामक इकाई से मापा जाता है. यदि कोई तरंग एक सेकंड में 20 बार ऊपर-नीचे जाती है, तो वो 20 हर्ट्ज़ की होगी.

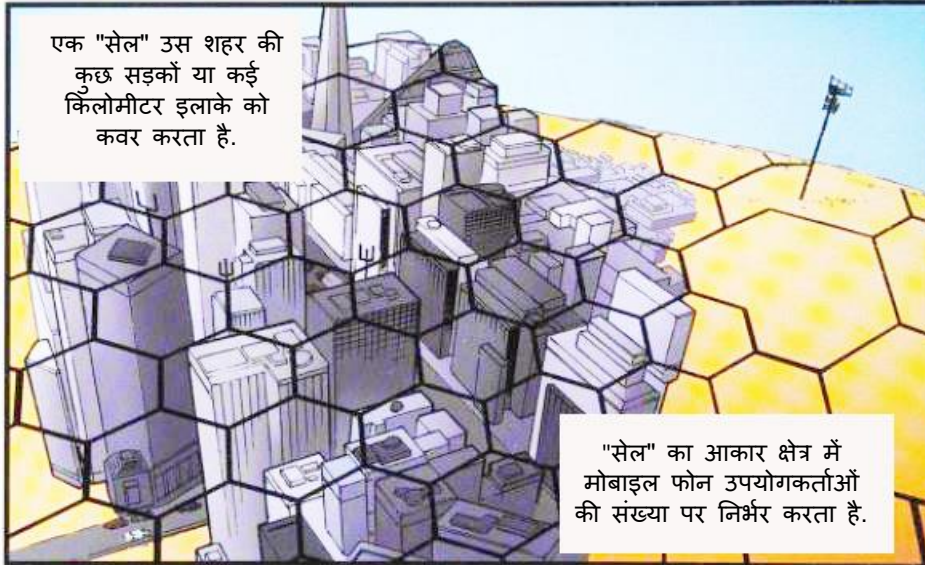
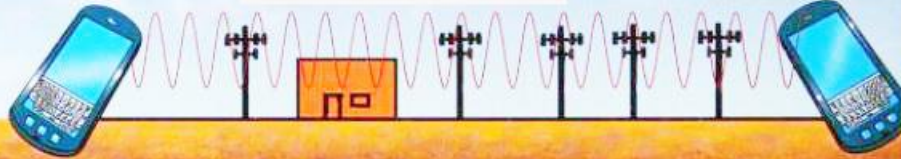
ONE SECOND

भाग 2 - मोबाइल फोन का अदृश्य जीवन
मोबाइल वास्तव में एक जटिल वॉकी-टॉकी होता है.
दो वॉकी-टॉकी आपस में तभी बातचीत कर सकते हैं जब वे एक ही आवृत्ति यानि फ्रीक्वेंसी पर ट्यून हों.
जब आप अपने वॉकी-टॉकी पर कोई फ्रीक्वेंसी सेट करते हैं, तो आप वास्तव में एक विशिष्ट फ्रीक्वेंसी को ट्यून करते हैं.
क्या आपने कॉपी की?
क्या आपने कॉपी की?
यदि दोनों वॉकी-टॉकी, विभिन्न फ्रीक्वेंसी पर ट्यून होंगे, तो फिर आप आपस में बातचीत नहीं कर पाएंगे.
5
3
यदि दोनों वॉकी-टॉकी, एक ही फ्रीक्वेंसी पर ट्यून होंगे, तो फिर वे आप आपस में बातचीत कर पाएंगे.
रोजर हम लोग घाटी में नीचे मिलते हैं.
कान लगाकर सुनो.
ठीक है! नीचे मिलते हैं.
लेकिन वॉकी-टॉकी एक सरल उपकरण है. वो एक ही फ्रीक्वेंसी पर संदेश भेजता और प्राप्त करता है.
इसका मतलब है कि किसी व्यक्ति को बात शुरू करने से पहले दूसरे व्यक्ति की बात खत्म होने तक इंतजार करना होता है.
नतीजतन, वॉकी-टॉकी द्वारा बातचीत बहुत धीमी होती है.
मोबाइल फोन एक डुप्लेक्स डिवाइस है. वो बोलने के लिए एक फ्रेक्वेंसी और सुनने के लिए एक अलग फ्रीक्वेंसी का उपयोग करता है.

डेड (मृत) जोन

डेड जोन वो जगह होती है जहां आपको मोबाइल फोन की सेवा नहीं मिल सकती है. यदि आप मोबाइल टावर से बहुत दूर हैं तो आप खुद को, एक डेड जोन में पा सकते हैं. पहाड़ या ऊंची इमारतें आपके सिग्नल के बंद होने का कारण बन सकती हैं. यदि आप अपने फोन का उपयोग करते समय एक डेड जोन में चले जाते हैं, तो संचार अचानक समाप्त हो जाएगा. इस स्थिति को "ड्रॉप कॉल" कहते हैं.

मेरा दोस्त क्लाइड, मोबाइल टावर्स के बारे में काफी कुछ जानता है.
हेलो, आप वहाँ हैं!
हेलो, मैक्स.
आज आप क्या कर रहे हैं?
मैं इस टावर पर एक एंटीना लगा रहा हूं. वो मोबाइल टावर, ग्रामीण कॉल करने वालों का मोबाइल फोन सिग्नल उठाएगा.
दूरदराज के इलाकों में, कम आबादी के कारण, केवल कुछ ही मोबाइल टावर्स होती हैं. लेकिन शहर में बड़ी संख्या में मोबाइल उपयोगकर्ताओं के लिए बहुत अधिक मोबाइल टावर्स की ज़रुरत होती है.
पूरे शहर में मोबाइल टावर्स, मोबाइल्स की रेडियो तरंगें उठाती हैं. ज़रा यहाँ एक नज़र डालें.
आप देख सकते हैं कि शहरों में मोबाइल टावर्स का पता लगाना कठिन होता है. उन्हें आमतौर पर ऊंची टावर्स के ऊपर नहीं रखा जाता है.
लेकिन अगर आप बारीकी से देखें, तो आप मोबाइल टावर्स को इमारतों, चर्च, पेड़ों या झंडों के ऊपर पाएंगे.
धन्यवाद, क्लाइड! मैं इन मोबाइल टावर्स को करीबी से देखने को तैयार हूं.

किस शहर या इलाके में मोबाइल टावर्स, बेतरतीब (रैंडम्ली) ढंग से नहीं लगाए जाते हैं.
मोबाइल, एक ग्रिड सिस्टम पर काम करते हैं जो शहरों या इलाकों को छोटे क्षेत्रों में विभाजित करता है. इन क्षेत्रों को "सेल" कहा जाता है.
एक "सेल" उस शहर की कुछ सड़कों या कई किलोमीटर इलाके को कवर करता है.
"सेल" का आकार क्षेत्र में मोबाइल फोन उपयोगकर्ताओं की संख्या पर निर्भर करता है.
सेलुलर ग्रिड सिस्टम, कई उपभोक्ताओं के लिए बहुत दूरी तक संचार करना संभव बनाता है.
प्रत्येक "सेल" के अंदर एक मोबाइल टावर उसके भीतर के मोबाइल फोन के सिग्नल उठाता है.
प्रत्येक "सेल" को फ्रीक्वेंसी की एक निश्चित रेंज सौंपी जाती है. आस-पास के "सेल" फ्रीक्वेंसी की अलग-अलग रेंज का उपयोग करते हैं. लेकिन जो "सेल" एक-दूसरे के पास नहीं होते हैं, वे समान फ्रीक्वेंसी का उपयोग कर सकते हैं.
ये दोनों लोग अलग-अलग कॉल करने के लिए समान फ्रीक्वेंसी का उपयोग कर रहे हैं. लेकिन चूंकि वे अलग-अलग "सेल" में हैं, इसलिए उनकी कॉल एक-दूसरे के साथ हस्तक्षेप नहीं करती हैं.
बहुत सारे लोग यहीं इस शहर में, एक ही समय पर, समान फ्रीक्वेंसी का उपयोग करते हैं.

भाग 3 - सबकुछ एक साथ समझना
कॉल करने के लिए, आपको एक मोबाइल फ़ोन और पास में एक मोबाइल टावर की आवश्यकता होगी.
लेकिन कॉल पूरा करने के लिए पर्दे के पीछे और भी बहुत कुछ काम चलता होता है.
कॉल करने से पहले, आपका मोबाइल अपने स्थान (स्थिति) का पता लगाता है.
आपके मोबाइल फोन से रेडियो तरंगें आपके "सेल" के एंटेना तक जाती हैं. फिर वे एंटीना से बेस स्टेशन तक जाती हैं.
यदि आप किसी मित्र को उसके मोबाइल फोन पर कॉल कर रहे हैं, तो बेस स्टेशन आपकी कॉल को, सेलुलर सिस्टम के माध्यम से भेजता है.
अगर आप किसी के लैंडलाइन पर कॉल करते हैं, तो बेस स्टेशन लैंडलाइन सिस्टम के जरिए आपकी कॉल भेजता है.
आपका कॉल कुछ ही सेकंड में इन चैनलों के माध्यम से तेज़ी से चली जाती है.
लेकिन नंबर डायल करने से पहले भी आपका फोन काम कर रहा था.
18
जब आपका फोन चालू होता है, तो वो एक विशेष कंट्रोल फ्रीक्वेंसी पर संदेश भेजता है. इस फ्रीक्वेंसी का उपयोग केवल निकटतम बेस स्टेशन पर संकेतों को भेजने के लिए किया जाता है.
जब आप अपने मोबाइल फोन के साथ यात्रा करते हैं, तब विभिन्न बेस स्टेशन इन संकेतों के माध्यम से आपकी स्थिति को ट्रैक करते हैं.
इन संकेतों के कारण आपकी मोबाइल फोन कंपनी को यह पता चलता रहता है कि आप कौन हैं और आप कहां हैं.
19

वापस स्वागत है, मैक्स. आपने क्या सीखा?

मोबाइल फोन कंपनियों के पास अद्‌भुत शक्ति होती है. जब कभी आप अपने फोन का उपयोग करते हैं तो वे आपको पहचान सकती हैं और आपकी स्थिति को जान सकती हैं.

सचमुच? वे यह काम कैसे करते हैं?

प्रत्येक फोन का अपना विशिष्ट कोड होता है. ये कोड आपके फोन की पहचान होता है और वो उसे आपसे लिंक करता है. जब आपका फोन कंट्रोल चैनल पर सिग्नल भेजता है, तो वो इस कोड को साथ में भेजता है.

सिस्टम आइडेंटिफिकेशन नंबर (SIO) उस कंपनी की पहचान होती है जो आपको फ़ोन सेवा प्रदान करती है.

जैसे सिग्नल एक सेल से दूसरे सेल में जाता है आपका फ़ोन इन तीन नंबरों को भेजता है. वे आपकी फोन कंपनी को बताते हैं कि आप कहां हैं और आप हर महीने अपने फोन पर कितने मिनट बात करते हैं.

कंट्रोल चैनल सिग्नल आपको किसी को फोन करने की अनुमति देता है. जब कोई दूसरा आपको कॉल करने की कोशिश कर रहा हो तो वो आपको ढूंढने में भी मदद करता है.

रोमिंग (घूमना)

अगर आप एक ऐसे क्षेत्र में यात्रा कर रहे हों जहां आपकी मोबाइल फोन कंपनी काम नहीं करती है, तो अन्य कंपनियां आपके फोन कॉल को ले सकती हैं.

लेकिन वे कभी-कभी ऐसा करने के लिए आपसे अतिरिक्त पैसे वसूल करती हैं. इस शुल्क को कंपनियां "रोमिंग" फीस कहती हैं

जैसे ही आप फ़ोन कॉल करने की तैयारी करते हैं आपका फ़ोन एक सुपर-फ़ास्ट संचार के लिए तैयार हो जाता है.
स्कैनिंग कंट्रोल चैनल ... कंट्रोल चैनल का चयन ... संचारण कोड
101-555-1234
101-555-1234 पर कॉल करना.
कोड प्राप्त करना ... कॉलर की पहचान करना ... कॉल के लिए फ्रीक्वेंसी निर्धारित करना.
कॉल के साथ आगे बढ़ें.
यह सब, कुछ ही सेकेंड में हो जाता है.
हैलो!

भाग 4 - कॉल करना
अब हम यह जानते हैं कि मोबाइल फोन कैसे काम करता है. अब मैं मारिया को फिर से कॉल करने की कोशिश करता हूँ.
ठीक!
ठीक है! दुबारा मोबाइल से कॉल करो. हम अब उस बेस स्टेशन की सीमा के भीतर होंगे.
आपका फ़ोन शायद पहले से ही सिग्नल भेज रहा होगा.
और भी आश्चर्यजनक बात यह है कि एक बार जब मैं बटन दबाता हूं तो मेरा फोन कितने काम करता है.
111-555-3214
RING!
घंटी
हैलो!
मारिया, मैं डैन हूँ. हमें आज रात के खाने के लिए थोड़ी देरी होगी.
कोई बात नहीं.

आशा है कि तुम्हें खाना पसंद आएगा ..
लगता है हम "सेल" को छोड़ रहे हैं. मैं सिग्नल खो रहा हूँ. मुझे आशा है कि कहीं यह कॉल ड्राप न हो.
...और मैंने बाजार से कुछ खाना भी खरीदा है...
बहुत खूब! मेरे सिग्नल पूरी ताकत से वापस आ गया है.
तुमने सही कहा. हमने एक "सेल" छोड़ दूसरे में प्रवेश किया था. लेकिन आपका फोन लगातार निकटतम बेस स्टेशन को स्कैन करता है.
जैसे ही हम यात्रा करते हैं, वो बिना किसी रुकावट के आपकी कॉल को, एक मोबाइल टावर से दूसरे मोबाइल टावर तक पहुंचा देता है.
26
फिर तुमने मुझे पहले क्यों नहीं फोन किया?
मैंने कोशिश की. लेकिन ग्रांड कैन्यन, मोबाइल के लिए एक "डेड जोन" था.
तुम ग्रैंड कैन्यन में क्या कर रहे थे?
हम वहां एक अद्भुत आधुनिक तकनीक के बारे में सीख रहे थे.
मुझे लगा कि वहाँ चट्टानों के अलावा और कुछ नहीं है? तुम्हें वो आधुनिक तकनीक कहां से मिली?
मैं तुमको उसके बारे में रात के खाने पर बताऊंगा.
27

मोबाइल फ़ोनों के बारे में अधिक जानकारी

1. सैटेलाइट फोन एक अन्य प्रकार का मोबाइल फोन ही होता है. सिग्नल ले जाने के लिए मोबाइल टावर का उपयोग करने की बजाए, वे पृथ्वी के ऊपर एक उपग्रह को सिग्नल बीम करते हैं. एक सैटेलाइट हजारों मोबाइल टावर्स का काम कर सकती है. सैटेलाइट फोन आज भारी और महंगे हैं. लेकिन वे किसी दिन मोबाइल फोन की जगह ले सकते हैं.

2. क्या मोबाइल फोन आपके स्वास्थ्य के लिए खतरनाक होते हैं? विद्युत चुम्बकीय विकिरण, मोबाइल फोन संदेश भेजने के लिए उपयोग की जाने वाली तरंगों से उत्पन्न होता है. यह विकिरण मस्तिष्क में विद्युत गतिविधि को प्रभावित करता है. कुछ शोधकर्ताओं को संदेह है, लेकिन अभी तक यह साबित नहीं हुआ है कि यह विकिरण कान और मस्तिष्क में कैंसर का कारण बन सकता है.

3. पहले सफल मोबाइल फोन का आविष्कार मोटोरोला ने 1973 में किया था. शुरुआती मोबाइल फोन न तो छोटे थे और न ही सस्ते. वे एक ईंट के आकार के थे और तब उनकी कीमत 2,500 ब्रिटिश पाउंड थी!

4. मोबाइल फोन का उपयोग करने के नए तरीके लगातार विकसित किए जा रहे हैं. अधिकांश मोबाइल फोन उपयोगकर्ता इंटरनेट का उपयोग कर सकते हैं और अपने फोन से तस्वीरें खींच सकते हैं. इंजीनियर अब हवाई लेखन पर काम कर रहे हैं. यह तकनीक लोगों को अपने फोन से हवा में शब्द लिखने की अनुमति देगी. फिर शब्द मोबाइल फोन की स्क्रीन पर दिखाई देंगे.

5. मोबाइल फोन पर टच-स्क्रीन एक अद्भुत तकनीक है. कुछ टच-स्क्रीन आपकी उंगली में उपस्थित विद्युत धाराओं का जवाब देते हैं. अन्य ध्वनि तरंगों या दृश्य प्रकाश में आपकी उंगली के कारण होने वाली रुकावट को देखकर आपके स्पर्श के स्थान का पता लगाते हैं.